NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS, M. DE KONING,
IR. N. VAN POETEREN EN PROF. DR. H. M. QUANJER.

Twee en Dertigste Jaargang — 12e Aflevering — DECEMBER 1926

DE ROESTVLEKKENZIEKTE VAN AARDAPPELKNOLLEN IN NEDERLANDSCH OOST-INDIE.

DOOR

M. BEATRICE SCHWARZ.

Naar aanleiding van Prof. QUANJER'S (7) artikel betreffende „Waarnemingen over „Kringerigheid" of „Vuur" en over „Netnecrose" van aardappelen", onlangs in dit tijdschrift verschenen, lijkt het mij nuttig, de soortgelijke verschijnselen in aardappelknollen op Sumatra en Java, tegenwoordig onder den naam van „roestvlekkenziekte" bekend, en vroeger ten onrechte „kringerigheid" genoemd, aan een uitvoerige beschrijving en een nauwkeurige vergelijking met die uit bovenvermeld stuk, te onderwerpen.

ZIEKTEBEELD.

Zieke knollen ontstaan aan uiterlijk geheel normale planten. Niet alle knollen van een plant behoeven aangetast te zijn. De verschijnselen zijn:

De knollen zijn uitwendig normaal, de vlekken blijven gewoonlijk binnen den vaatbundelring (fig. a—d).

De ziekte komt vooral voor in groote knollen (vanaf 35 gram) van de *witvleezige* soorten zoowel bij inheemsche, als Preangermuisjes (= Tenggermuisjes = Kentang Bandoeng), Kentang Inggris (Poedjon), Franschen (Karoohoogvlakte), Kentang Ursone (Lembang), als bij pas ingevoerde variëteiten, zooals Carman (Karoohoogvlakte). Zij begint als een mediane, diffuse, roestbruine verkleuring, welke bijna steeds van het naveleinde (fig. a en b), bij uitzondering van den top (fig. d), uitgaat en zich, naar gelang van den graad van aantasting, meer of minder

ver in den knol uitstrekt. In de verkleurde zône ontstaan roestbruine vlekken.

Bij een verder stadium wordt de verkleuring donker en bovendien ontstaan ter weerszijden van deze mediane strook, evenwijdig aan den vaatbundelring, maar daar binnen, twee bruine strooken, die meestal bij het naveleinde, bij uitzondering aan den top beginnen en diffuus verloopen. Zij zijn gewoonlijk korter dan de mediane strook (fig. c en d).

Slechts in zeer enkele gevallen zijn de vlekken zoodanig verspreid, dat het gedeelte binnen den vaatbundelring geheel diffuus gevlekt lijkt en de drie strooken niet terug te vinden zijn (fig. b). Nog grooter uitzondering is het geval, waarbij een enkel vlekje ook in of buiten den vaatbundelring voorkomt (fig. b en c).

Bij het doorsnijden kraken zieke knollen zóó, dat deze daardoor alleen reeds met vrij groote zekerheid van de gezonde zijn te onderscheiden, terwijl zij uiterlijk daarvan niet verschillen.

Ook vertoonen de zieke knollen bij aansnijden een zeer duidelijke tyrosinase-reactie, die bij gezonde knollen in Indië ontbreekt òf uitermate zwak is. Westerdijk (8) wijst hier reeds op, met vermelding, dat in roestvlekkige aardappels in Holland de tyrosinase-reactie wel wat, maar niet veel duidelijker is dan bij gezonde. Bij het koken wordt het zieke deel van een knol donkergrijs tot zwart. Het is hard en oneetbaar.

Al deze verschijnselen vindt men op de Karoohoogvlakte in Sumatra, zoowel als in verschillende aardappelstreken op Java.

De cellen der roestvlekken zijn geïmpregneerd met een bruine, kurkachtige stof. De wanden zijn wat verdikt en in het, de vlek omringende, parenchym ontstaat een kurkcambium. De reactie van de plant is dus dezelfde als bij verwonding, kringerigheid, Phytophthora-infectie of netnecrose.

De roestvlekken zijn het duidelijkst bij pas geoogste knollen. Zij verdwijnen min of meer, indien men de knollen bewaart.

Als men monsters uit een zieke partij eerst kort na den oogst en dan eenigen tijd later onderzoekt, kan men slechts den algemeenen indruk krijgen, dat het tweede monster beter is dan het eerste. Met zekerheid kan men dit pas zeggen, wanneer men versch geoogste, zeer zieke knollen opensnijdt, de helft in formol bewaart en de andere helft na verloop van bijv. een week wederom onderzoekt. Het vleesch onder het meestal gemakkelijk te verwijderen huidje van wondkurk, vertoont dan duidelijk een afname in aantal en intensiteit der vlekken, vergeleken bij die van de contrôlehelft in formol. Ook kleurt de nieuwe oppervlakte zich niet meer rood aan de lucht. De verbetering is

echter alleen direct onder de laag van wondkurk merkbaar, want wat verder daar vandaan zijn de roestvlekken weer duidelijker en ook de tyrosinase-reactie is daar nog abnormaal sterk.

Bij het microscopisch onderzoek blijkt ook de bruine verkleuring in de cellen van de opnieuw blootgelegde laag veel minder intensief te zijn, dan in overeenkomstige plekken van de in formol bewaarde knolhelft.

Groote roestvlekken, waarbij reeds een kurkcambium gevormd is, verdwijnen niet zoo makkelijk. De kurk hiervan is samengegroeid met het laagje wondkurk, dat dus op die plaatsen niet direct loslaat.

VERSPREIDING EN BETEEKENIS DER ZIEKTE IN DEN ARCHIPEL.

Volgens onze ervaring en de jaarverslagen van het Instituut voor Plantenziekten te Buitenzorg komt de ziekte voor in de volgende streken:

Java:

In de Preanger Regentschappen (Tjibodas-Patjet, Lembang, Pengalengan, Tjisaroepan), Madioen Pasoeroean (Poedjon) en Besoeki in geringe mate.

Op het Diëngplateau en in den Tengger zeer veel schade.

Sumatra

Op de Karoohoogvlakte en in de Padangsche Bovenlanden zeer veel schade.

In Tapanoeli en Benkoelen in geringe mate.

Bali en *Lombok*

Volgens bestuursopgave zeer veel schade in sommige jaren.

OORZAAK DER ZIEKTE EN OMSTANDIGHEDEN, DIE HAAR IN DE HAND WERKEN.

Hoewel over de oorzaak der ziekte niets bekend is, is wel met zekerheid aan te nemen, dat de toestand van den grond en de bemesting van groot belang zijn voor het optreden van roestvlekken.

Proeven met uitwisseling van pootgoed tusschen Java en Sumatra zijn herhaaldelijk en door verschillende onderzoekers

genomen en met overeenstemmend resultaat. Steeds werden gezonde aardappelen van verschillende Javasche variëteiten — waaronder ook weinig gevoelige — op de Karoohoogvlakte ziek, terwijl omgekeerd zeer zieke aardappels van de Karoohoogvlakte, op Java uitgeplant, na den eersten of tweeden nabouw reeds een volkomen gezond product gaven.

De ziekte gaat dus niet met het pootgoed over.

De roestvlekkenziekte schijnt op te treden bij een te laag kalkgehalte van den bodem. De aardappelcultuur in de tropen wordt voornamelijk gedreven op jongvulcanische, kalkarme gronden. Volgens jaarverslagen van den landbouwconsulent Bongers van Sumatra's Oostkust, kreeg hij gunstige resultaten met kalkbemesting. Groenbemesting zonder kalk deed de ziekte niet verminderen. Proeven van den landbouwconsulent Van Lijnden in den Tengger, met een kalkbemesting van 50 K.G. per H.A., gaven geen resultaat. Dit zegt echter niets, aangezien hij geen verschillende doses vergeleek en de doseering in het bovengenoemde geval wel onvoldoende zal zijn geweest.

Op de Karoohoogvlakte heerscht de opinie, dat stalmest de ziekte in de hand werkt en uit eigen aanschouwing weet ik, dat in die streek oude standplaatsen van ossenkarren, wat opbrengst betreft, weliswaar gunstig bij de minder bemeste stukken afsteken, maar een zeer ziek product leveren.

De opinie, dat zwavel een gunstigen invloed zou uitoefenen, berust op geen enkele proefneming. Op de Karoohoogvlakte kon ik op een veldje, dat met sterk zwavelhoudend water bevloeid werd, het veelvuldig voorkomen van roestvlekkenziekte constateeren.

VERSCHILLEN TUSSCHEN KRINGERIGHEID EN DE ROESTVLEKKENZIEKTE.

Terwijl kringerigheid niet het minste verband met de structuur van den knol houdt, is dit bij de roestvlekkenziekte juist wel het geval. Bij kringerigheid ontstaan bruine *kringen* in het vleesch van den zieken knol, bij roestvlekkenziekte zijn het *vlekken*.

Soms (bij „Propfenbildung") is de kringerigheid uitwendig aan den knol zichtbaar, terwijl dit bij roestvlekkenziekte nooit het geval is.

Kringerigheid breidt zich weinig of niet uit, maar roestvlekkenziekte vermindert wat tijdens bewaring aan de lucht.

OVEREENKOMSTEN TUSSCHEN KRINGERIGHEID EN ROESTVLEKKENZIEKTE.

Van beide ziekten is de oorzaak nòch de aard bekend; beide komen op kalkarme gronden voor en worden in de hand gewerkt door stalmest. Zij gaan niet met het pootgoed over en stemmen wat het microscopische beeld betreft overeen.

De ziekteverschijnselen zijn uitsluitend beperkt tot de knollen.

VERSCHILLEN TUSSCHEN NETNECROSE EN ROESTVLEKKENZIEKTE.

Terwijl volgens ATANASÖFF, de netnecrose zich in het loof van den plant als het z.g. „Aucubabont" zou uiten, dus aan de mozaïekziekten verwant is, en met het pootgoed overgaat, is de roestvlekkenziekte alleen aan het inwendige van den knol zichtbaar, terwijl omtrent den aard der laatste niets bekend is en zij niet met het pootgoed overgaat.

Knollen met netnecrose kunnen uitwendig donker doorschemerende vlekken vertoonen, terwijl die met roestvlekken uitwendig geheel normaal zijn.

Netnecrose breidt zich tijdens de bewaring uit, roestvlekkenziekte daarentegen neemt wat af. Netnecrose wordt niet beïnvloed door kalkgehalte van den bodem en stalmest, terwijl roestvlekkenziekte voorkomt op kalkarme gronden en bevorderd wordt door stalmest.

OVEREENKOMSTEN TUSSCHEN NETNECROSE EN ROESTVLEKKENZIEKTE.

In beide gevallen is er een zeker verband met de structuur van den knol waarneembaar

De bruine verkleuring van den knol vormt bij netnecrose vlekken, evenals bij roestvlekkenziekte.

De tabel geeft een vergelijkend overzicht van de kenmerken der drie ziekten.

Hoewel kringerigheid en roestvlekkenziekte in sommige opzichten vooral in het patroon der vlekken verschillen, zijn er meer belangrijke overeenkomsten, die het waarschijnlijk maken, dat zij beide tot dezelfde groep van ziekten moeten worden gerekend, terwijl de netnecrose blijkbaar tot een andere groep behoort.

VERGELIJKING
TUSSCHEN KRINGERIGHEID, NETNECROSE EN ROESTVLEKKENZIEKTE

Kenmerken.	Kringerigheid.	Netnecrose.	Roestvlekkenziekte.
Verschijnselen in het loof	geen	volgens Atanasoff aucubabont	geen
Verschijnselen uitwendig aan den knol zichtbaar .	soms, n.l. bij „Propfenbildung"	soms doorschemer. donkere vlekken	geen
Verband met de structuur van den knol	geen	wel	wel
Verband met de vorm van den knol.....	vooral bij uitwassen	geen	geen
Verband met de grootte van den knol	vooral bij groote knollen	geen	vooral bij groote knollen
Vorm van de bruine verkleuring	kringen	vlekken	vlekken
Oorzaak van de ziekte....	onbekend	onbekend	onbekend
Aard van de ziekte	onbekend	virusziekte	onbekend
Overgaand met het pootgoed	niet	wel	niet
Laag kalkgehalte van den grond werkt	bevorderend	niet	bevorderend
Stalmest werkt	bevorderend	niet	bevorderend
Toenemend tijdens de bewaring	weinig of niet	wel	vermindert

VERGELIJKING TUSSCHEN DE ROESTVLEKKENZIEKTE, DE AMERIKAANSCHE „INTERNAL BROWN SPOT DISEASE" EN DE DUITSCHE „EISENFLECKIGKEIT".

Te oordeelen naar de afbeeldingen en de weinig uitvoerige beschrijvingen van de „internal brown spot disease" door Morse (5) (1907), Goss (3) (1923), Coons and Kotila (2) (1923) en Mc. Kay (4) (1925) is de Indische roestvlekkenziekte, tenminste wat het patroon van de vlekken betreft, verschillend van de Amerikaansche „internal brown spot disease".

Volgens Mc. Kay (4) (1925) gaat de laatste ook niet met de poters over.

Hetzelfde geldt voor de „Eisen- of Buntfleckigkeit", waarvan Appel (1) (1925) zegt, dat zij niet met het pootgoed overgaat. Ook hier verschilt het patroon der vlekken van dat der roestvlekkenziekte. Of deze verschillen tenslotte zoo gering zijn, dat ook de Amerikaansche en de Duitsche ziekte tot dezelfde groep als de kringerigheid en de roestvlekkenziekte

gerekend moet worden, is bij gebrek aan andere gegevens over die ziekten nu nog niet uit te maken.

CONCLUSIE.

Hoewel de symptomen van de Europeesche kringerigheid en de Indische roestvlekkenziekte niet geheel overeenstemmen, gedragen zij zich toch in vele andere opzichten zoo volkomen gelijk, dat zij met groote waarschijnlijkheid tot dezelfde groep van ziekten gerekend moeten worden. De bestaande verschillen maken het echter noodig, de naam roestvlekkenziekte, voorloopig althans, te behouden.

De gelijksoortigheid van de Indische roestvlekkenziekte, de Amerikaansche „internal brown spot disease" en de Duitsche „Eisen-oder Buntfleckigkeit" is nog twijfelachtig.

Bij een onderzoek naar roestvlekkenziekte verdient het aanbeveling na te gaan, of stoomverhitting van den grond ontsmettend werkt. Het verschijnsel, dat roestvlekken bij bewaring der knollen verminderen, moet anatomisch worden onderzocht.

Ofschoon er dus nog niet veel meer dan de ziekteverschijnselen van de Indische roestvlekkenziekte bekend is, meen ik, met de publicatie daarvan, als aanvulling op het artikel van Prof. QUANJER (7) bedoeld, niet langer te moeten wachten.

Instituut voor Plantenziekten.

Buitenzorg, Java. Juni 1926.

THE RUSTY SPOT DISEASE OF POTATO TUBERS IN THE DUTCH EAST INDIES.

In consequence of Prof. QUANJER's (7) article „Observations on „sprain" (Eisenfleckigkeit?, internal brown spot?) and „netnecrosis" of potatoes", the such-like symptoms in potato tubers in the Dutch East Indies, at this time known as „rusty spot disease" (roestvlekkenziekte) but formerly called „sprain" (kringerigheid) are described here.

Diseased tubers occur on outwardly normal plants. Not all tubers from one plant, are diseased. The symptoms are:

The tubers are outwardly normal, the spots generally remain inside of the vascular ring (fig. a—d).

The disease occurs especially in big tubers (of 35 and more gr.) of *white* varieties [such as Preangermuisjes (= Tenggermuisjes = Kentang Bandoeng), Kentang Inggris (in Poedjon), Franschen (Karooplateau), Kentang Ursone (Lembang), Carman (Karooplateau)], as a central, diffuse, rusty discoloration generally beginning from the basal end (fig. a—c), exceptionally

from the top (fig. d). In the discolored region rusty spots are characteristic.

In a later stage two lateral discolored zônes along the vascular ring, and inside of it, develop. They are usually shorter than the medium one (fig. c, d). Sometimes the zônes are not to be recognized because of the general spotting (fig. b). Exceptionally a single spot occurs in or outside of the vascular ring (fig. b en c).

By cutting diseased tubers a cracking sound distinguishes them from healthy ones, and the wound surface soon reddens by the tyrosinase reaction. The latter is very feeble or even absent in healthy potatoes in the Dutch East Indies. Boiled diseased potatoes are partly grayish dark, hard and uneatable.

The rusty spot disease is most distinct in freshly dug tubers. If such a diseased tuber has been cut, and the grade and development of the patches noted, some time later a less distinct pattern of spots appears under the removed layer of wound cork. The new surface does not turn red.

The cells in the spots of rusty tubers are impregnated with a brown suberinlike substance that thickens the walls. These cells are surrounded by a cork cambium.

The disease occurs in Java, where it is of great importance on the Diëng- and Tengger-plateaus while it is far less significant in the Preanger Regencies (Tjibodas-Patjet, Lembang, Pengalengan, Tjisaroepan) Madioen, Pasoeroean (Poedjon) and Besoeki. In Sumatra it causes much damage on the Karoo-plateau and in the Padang Highlands. It also occurs in Tapanoeli and Benkoelen. The disease seems to be very important in Bali and Lombok in some years.

The disease seems to occur on soil with a low lime content. In the Dutch East Indies potatoes generally are grown on young volcanic soil with a lack of lime. Sometimes lime manuring has been successful in the control of the disease (by BONGERS on the Karoo-plateau). But in other cases it has given no result (VAN LIJNDEN on the Tengger-plateau).

The use of stable dung increases the percentage of spotted tubers as has been observed on the Karooplateau.

The cause of the rusty spot disease is not known. Diseased tubers from Sumatra planted in Java in a region where the disease does not occur, gave a healthy crop after one or two generations. Sound tubers from Java planted on the Karooplateau yielded rusty tubers.

The table shows a comparison between „sprain" (kringerigheid), „netnecrosis" (netnecrose) and „rusty spot disease" (roestvlekkenziekte).

Although the symptoms of the European sprain and the East Indian rusty spot disease do no quite agree, they resemble each other so much in some respects that evidently both diseases belong to the same group. Because of the differences it is better to keep the name rusty spot disease.

According to the figures given by MORSE (5) (1907), GOSS (3) (1923), COONS & KOTILA (2) (1923), MAC KAY (4) (1925) and APPEL (1) (1925) the pattern of patches of the American „internal brown spot disease" or the German „Eisen- oder Buntfleckigkeit" differs from that of the East Indian disease. Until other data for a comparison are available it remains uncertain whether the rusty spot disease belongs to the same group as these two diseases.

COMPARISON
BETWEEN SPRAIN, NETNECROSISAND RUSTY SPOT DISEASE.

	Sprain.	Netnecrosis.	Rusty spot disease.
Are there symptoms in the plant?	no	aucuba mosaic?	no
Are there outward symptoms of the tuber?	sometimes, as „Pfropfenbildung"	sometimes dim, dark spots	no
Is there any connection with the structure of the tuber?	no	yes	yes
Is there any connection with the form of the tuber?	the tuber is infected especially where second growth occurs	no	no
Is there any connection with the size of the tuber?	especially big tubers are diseased	no	especially big tubers are diseased
The pattern of the brown discoloration consists of	rings	patches	patches
The cause of the disease is	unknown	unknown	unknown
The kind of the disease is	unknown	systemic	unknown
Is the disease spreading with the tubers?	no	yes	no
A low lime content of the soil	increases the disease	has no influence	increases the disease
Stable dung	increases the disease	has no influence	increases the disease
Storage of the tubers results in	little or no increase	increase	somewhat decrease

LITERATUUR.

1. Appel, 1925. Taschenatlas der Kartoffelkrankheiten, verl. v. Paul Parey. Berlin.
2. Coons & Kotila, 1923. Michigan potato diseases, Sp. Bull. 125 Mich. Agr. College.
3. Goss, 1923. Potato disease in Nebraska. Bull. 186, Univers. of Nebraska. Coll. of Agr. Exper. Sta.
4. Mc. Kay, 1922. Potato diseases in Oregon and their control. Sta. Cir. 24 Oregon Agric. Coll. Exp. Sta. Corvallis, Oregon.
5. Morse, 1907. Potato diseases in 1907. Bull. 149 Maine Agr. Exp. Sta. Orono, Maine.
6. Paine, 1923. „Internal rust spot" disease of the potato tuber, Report of the international conference of Phytopathology and economic Entomology, Wageningen.
7. Quanjer, 1926. Waarnemingen over „kringerigheid" of „Vuur" en over „Netnecrose" van aardappelen. Tijdschr. Plantenziekten, 32e jaargang.
8. Westerdijk, 1916. Aardappelziekten in Nederlandsch Oost-Indië. Teysmania, 27e Jaargang.
9. Jaarverslagen Instituut voor Plantenziekten, Meded. 15, 20, 29, 33, 36, 39, 46, 53, 58, 64, 67.

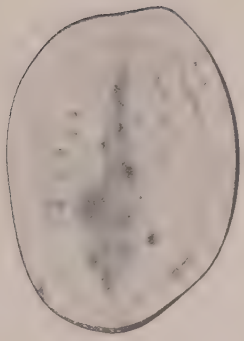
VERKLARING DER FIGUREN.

Fig. a—d. Roestvlekkenziekte in witvleezige aardappelknollen. De vlekken blijven in hoofdzaak binnen den vaatbundelring.
Fig. a. Beginstadium der mediane verkleuring.
Fig. b. Verkleuring door de heele knol heen.
Fig. c. Typische verkleuring in drie strooken, meestal uitgaande van het naveleinde. De zijdelingsche verkleuring is korter dan de mediane.
Fig. d. Typische verkleuring in drie strooken, maar bij uitzondering uitgaande van den top.

DESCRIPTION OF FIGURES.

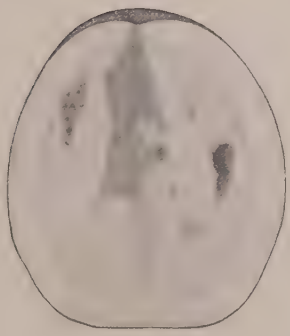
Fig. a—d. The general type of rusty spot disease in white potato tubers. The spots usually remain inside of the vascular ring.
Fig. a. The central discoloration in its first stage.
Fig. b. Discoloration through the whole tuber.
Fig. c. Typical discoloration in three zônes, beginning at the basal end. The lateral zônes are shorter than the medium one.
Fig. d. Typical discoloration in three zônes, exceptionally beginning at the top.

a



b

c



d

BEKNOPTE AANTEEKENINGEN OP PLANTEN-ZIEKTENKUNDIG GEBIED

DOOR

J. RITZEMA BOS

61. Wortelrot in erwten in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, veroorzaakt door eene Aphanomyces-soort. In het Amerikaansche tijdschrift „Journal of Agricultural Research", 30 (1925), no. 4, blz. 293—325 komt voor eene verhandeling over deze ziekte van F. R. JONES en C. DRECHSLER. Dit erwtenwortelrot schijnt in Noord-Amerika meer voor te komen dat het wortelrot, bij 't zelfde gewas veroorzaakt door *Fusarium*. De ziekte wordt des te meer aangetroffen naarmate de erwtenkultuur meer op hetzelfde land terugkeert. Wanneer ergens erwten met korte tusschenpoozen worden verbouwd, heeft de zwam meer gelegenheid, zich in den bodem op te hoopen. Verder hangt het meer of minder optreden der ziekte af van de bodemtemperatuur en het watergehalte van den grond. De ziekte treedt ernstiger op naarmate de planten in een jeugdiger toestand worden aangetast en naarmate de zwam meer in den grond is opgehoopt, zoodat er meer infecties plaatsgrijpen. Besmettingsproeven met reinkulturen der zwam wezen uit, dat de besmetting kan geschieden bij temperaturen tusschen 10° en 30° C, het best bij temperaturen tusschen 15° en 30° C. De ziekte wordt, volgens de schrijvers, het best bestreden door wisselbouw. De *Aphanomyces*-soort, die dit wortelrot der erwten veroorzaakt, bleek tot eene tot dusver onbekende soort te behooren, die nauwkeurig door DRECHSLER werd beschreven onder den naam *A. euteiches n. sp.* —

62. Het geel der Chrysanthen, eene nog niet beschreven ziekte der kasplanten. In „Experiment Station Record", vol. 53, September 1925, no 4, blz 355 komt voor een referaat van eene kleine verhandeling van R. NELSON in „Michigan Station Quart. Bul. 7" (1925), no. 4, blz. 157—166. Deze ziekte moet veel overeenkomst hebben met het geel van de asters. Met zekerheid kan hare aanwezigheid alleen in de bloeiperiode worden geconstateerd, daar de symptomen der ziekte bij de overige organen der plant gewoonlijk slechts onduidelijk zichtbaar zijn. De bloemen zijn, onverschillig hoe hare kleur bij de gezonde planten is, bij de door „yellows" aangetaste planten

altijd groenachtig („of a sickly green color"). De oorzaak der kwaal kon niet worden vastgesteld; de schrijver vermoedt, dat deze ziekte verwant is aan de mozaiekziekte, die bij zoo vele planten voorkomt. — Men neme nooit stekken van aan „het geel" („Chrysanthemum-yellows") lijdende planten en were zooveel mogelijk insekten, die misschien een rol zouden kunnen spelen bij de verbreiding. —

63. Onderzoekingen over de mogelijkheid van de vervanging van Californische pap door droge poeders bij de bestrijding van de San José schildluis. Vanwege het „U. S. Department of Agriculture" is (Januari 1926) verschenen „Department Bulletin no. 1371", getiteld: „Effectiveness against the San José scale of the dry substitutes for liquid lime-sulphur", bewerkt door W. S. Abbott, Julian J. Culver en W. J. Morgan. Ofschoon de San José schildluis hier te lande niet inheemsch is, zoo kan dit onderzoek toch ook voor Nederland beteekenis hebben, daar de Californische pap en de Scottsche pap ook worden aangewend tegen de inheemsche schildluizen op onze ooftboomen en bessestruiken en op verschillende andere boomen en struiken, al is het dat daartegen bij ons veel meer, en met groot succes, carbolineum wordt gebruikt. (Zie Ritzema Bos en Schoevers, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen en Bessestruiken", 2e druk, 1924 en 1925; I, blz. 57—59, 63—66; II, blz. 158, 159.) Bovendien zou het de vraag kunnen zijn, of de Californische pap, welke bij ons te lande wel tegen sommige ziekten, die worden veroorzaakt door zwammen (appel- en pereschurft, appelmeeldauw, krulziekte van den perzikboom) en door mijten, wordt gebruikt, door eene bestuiving met droge zwavel bevattende praeparaten zou kunnen worden vervangen. — In Noord-Amerika, waar het gebruik van carbolineum als bestrijdingsmiddel weinig of niet in zwang is, wordt de Californische pap nog tamelijk veel tegen de San José schildluis gebruikt; en daar heeft men herhaaldelijk geprobeerd of dit middel niet met goed gevolg zou kunnen worden vervangen door eene bestuiving met droge zwavel bevattende praeparaten. Deze proeven schenen al zeer verschillende resultaten op te leveren. Zoo heeft men aan het proefstation van Arkansas met eene bestuiving met droog zwavelcalcium, zwavelbarium en zwavelnatrium in 1921 uitstekende resultaten verkregen, terwijl deze middelen in de voorafgaande twee jaren veel minder succes opleverden. Het is bekend, dat het voortplantingsvermogen van de San José schildluis in verschillende streken zeer verschillend is en ook in dezelfde streek het eene jaar zeer verschillend kan zijn van

het andere. Ook kunnen soms de nauwgezetheid der proefnemingen in sommige gevallen te wenschen hebben overgelaten, en kunnen de proefnemers soms verkeerde conclusies uit hunne proefnemingen hebben getrokken; zoo gaat het bijv. niet op, eene conclusie te trekken uit de verhouding tusschen het aantal doode en dat der levende schildluizen na eene zekere behandeling, wanneer deze verhouding ook niet op onbehandelde boomen op dezelfde plaats werd vastgesteld. — Er werden dus nu met veel zorg drie jaar lang in vier verschillende Staten van Noord-Amerika uiterst nauwkeurige proeven genomen. De ruimte veroorlooft niet, deze hier uitvoerig te beschrijven; ik wil slechts de resultaten meedeelen.

De gebruikte Californische pap had eene dichtheid van 32—33° Beaumé. De groote hoeveelheid water maakt de verzending dezer pap per spoor of per boot zeer kostbaar; uit dat oogpunt zou het gebruik van een droog poeder, dat gelijke uitwerking had, aanbeveling verdienen. Van dergelijke poeders zijn er in Amerika drie soorten in den handel gebracht, die daar ook veel in de praktijk worden gebruikt, n.l. zwavelcalcium, zwavelnatrium en zwavelbarium; maar van ieder daarvan zijn er weer verschillende praeparaten in den handel. Van zwavelcalcium werden 6 praeparaten, van zwavelnatrium 8, van zwavelbarium 5 praeparaten voor proefnemingen in vergelijking met Californische pap gebruikt. De proeven werden op groote schaal uitgevoerd en 3 jaar lang achtereen genomen en wel in vier verschillende Staten van Amerika. Het resultaat was, dat de in den handel voorkomende droge praeparaten van zwavelcalcium, zwavelnatrium en zwavelbarium geen afdoende bestrijding van de San José schildluis opleveren, zelfs wanneer men ze in veel grootere hoeveelheden aanwendt dan in de praktijk mogelijk zou zijn. —

64. Het hardrot der Gladiolen. In „Die Gartenwelt", Berlin, no. 40, 2 Oct. 1925, komt een artikel over deze Gladiolenziekte voor van de hand van Dr. H. Pape, verbonden aan de Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Het is overgenomen in „Nachrichten über Schädlingsbekämpfung", uitgegeven door de „Farbeindustriegesellschaft Leverkusen bei Köln", 1e jaargang, no. 2, van Mei 1926 en hier te lande verbreid door de N.V. „Defa", Maarschappij voor verfstoffenhandel te Arnhem. — Hoewel de hier behandelde ziekte ook in Europa voorkomt, is er toch tot dusver in ons oude werelddeel nog niet met voldoende kennis van zaken over geschreven. Wel heeft Massey er in Amerika eene uitvoerige verhandeling over uitgegeven („The Hard Rot Disease of Gladiolus", Cornell

University Agric. Experiment Station Bulletin 380, 1916).

De ziekte doet zich aldus voor. Op de Gladiolus-knollen vertoonen zich aanvankelijk kleine, meer of minder cirkelvormige, waterige vlekken van roodbruine tot bruinzwarte kleur, en wel het meest op het onderste gedeelte der knollen, maar toch ook wel op de bovenste helft. Om de vlekken goed te kunnen zien, moet men gewoonlijk de droge schubben, die den knol omgeven, verwijderen; want meestal zijn deze schubben niet aangetast. Toch is dit soms wel het geval; dit duidt op eene sterkere aantasting van de daaronder gelegen gedeelten van den knol. Het aangetaste gedeelte gaat geleidelijk over in het gezonde. De zieke plekken breiden zich uit, en langzamerhand begint het centrum van zoodanige plekken in te drogen en dus in te zinken; de kleur wordt dan geheel zwart en de plekken zelve worden scherper begrensd. Eene smalle, water- of glasheldere zone omgeeft de zwarte plek, die zich steeds blijft uitbreiden. Het indrogende, zwarte weefsel wordt vrij hard, soms zóó hard, dat men er met een scherp mes moeilijk door heen kan komen, vandaar de naam „hard rot". Kleine zieke plekken kunnen, zich uitbreidende, met andere tot grootere plekken versmelten; toch kan men dan meestal de randen der verschillende oorspronkelijk gescheiden plekken blijven onderscheiden. In sommige gevallen blijven gezonde plekken over als eilandjes, ingesloten door de zwart gekleurde massa. Dikwijls breidt zich de ziekte zoo ver uit, dat de heele knol tot eene harde, ineengeschrompelde, gerimpelde mummie wordt. Bij nauwkeuriger onderzoek vond de schrijver op de oppervlakte der zwarte plekken kleine, met het bloote oog nog juist zichtbare, eenigszins naar buiten uitstekende puntjes, die vruchtlichaampjes (pykniden) bleken te zijn van de zwam, welke de zieke veroorzaakt. De zieke plekken breiden zich gewoonlijk niet diep in de weefsels van den knol uit; meestal niet dieper dan 1 tot 6 m.M. Wanneer de voorwaarden voor de ontwikkeling der ziekte niet gunstig zijn, dan verdwijnt de glazige zoom er om heen; zij wordt ook zwart en de ziekte breidt zich dan niet verder uit.

Ook de bladeren kunnen door dezelfde ziekte worden aangetast. Er vertoonen zich in Juli of begin Augustus kleine, meer of minder cirkelvormige, bruin of purperbruin gekleurde vlekken, die — als ze ouder worden — in 't midden lichtgrijs worden en met zwarte, naar buiten uitstekende puntjes zijn bezet, die ook alweer pykniden blijken te zijn. Om het middengedeelte der vlekken ziet men eene purperbruine tot zwarte zone, die scherp afgescheiden blijft van het groen van 't omringende gezonde bladweefsel. Aanvankelijk zijn de vlekken slechts op éénen

kant van het blad zichtbaar, maar weldra strekken zij zich door de geheele dikte van het blad heen uit, zoodat zij spoedig zich ook aan de andere zijde van 't blad vertoonen. Soms versmelten verschillende bladvlekken met elkander, zoodat belangrijke stukken van het blad ziek worden. Gewoonlijk vertoont zich de ziekte meer, maar minder typisch, naar de uiteinden der bladeren toe dan aan hun basis. Soms vallen de aschgrijze middengedeelten der plekken uit het blad weg, zoodat de bladeren gaten vertoonen.

Massey bewees reeds in 1916 dat het dezelfde zwam is, die het hardrot der knollen en de bladvlekken der bladeren veroorzaakt; hij vond echter wel de pykniden op de bladeren maar niet op de knollen, waarop Pape ze ook aantrof. Evenwel worden volstrekt niet altijd bladvlekken aangetroffen op de bladeren, die ontstaan aan uitgeplante zieke knollen. Ook wanneer zich geen bladvlekken vertoonen, leveren deze knollen toch een gewas, dat zich slecht ontwikkelt en waarvan het loof te vroeg afsterft.

De pykniden, die zich op de door hardrot aangetaste knollen en op de bladvlekken vormen, behooren tot de zwam *Septoria Gladioli Passerini*. De sporen, die zich in de pykniden bevinden, zijn langwerpig; zij hebben den vorm van korte staafjes en bestaan meestal uit vier cellen. Zij zijn kleurloos.

Deze sporen kiemen in vochtige omgeving; de zich ontwikkelende myceeldraden dringen het weefsel van blad of knol binnen en brengen dat tot afsterven. Dit mycelium leeft intercellulair.

De besmetting verloopt als volgt. De zwam wordt met de zieke knollen ingevoerd; na de uitplanting van deze geraken de sporen in den grond; het mycelium komt daaruit bij voldoende vochtigheid van den bodem tot ontwikkeling en tast de naburige gezonde knollen aan. De infectie der bovenaardsche deelen geschiedt, volgens Massey, daardoor dat aarde, waarin het mycelium of de sporen van de *Septoria* aanwezig zijn, bijv. door regenbuien, op de bladeren terecht komen of doordat de bladeren bijv. door den wind, met besmette aarde in aanraking komen. Ook is het niet onmogelijk, dat de sporen door den wind of door insekten van den grond op de bladeren worden overgebracht. Daarenboven kan het eene zieke blad het andere aansteken, wanneer het daarmee bijv. door den wind wordt in aanraking gebracht. Het is niet bekend of de zwam onmiddellijk van den zieken knol op de zich daaruit ontwikkelende bladeren kan overgaan. (Dit schijnt echter niet veel voor te komen, daar in vele streken de knolziekte veel wordt aangetroffen, terwijl de bladvlekkenziekte daar zelden of niet wordt waargenomen. R. B.).

De zwam overwintert in op den bodem liggend ziek loof en ook in den bodem zelf, waar zij minstens 4 jaar lang kan overblijven, zonder dat de voedsterplant daar geteeld wordt (MASSEY). Bovendien blijft de zwam over in de knollen op de bewaarplaatsen, waar de ziekte zich nog verder in deze knollen uitbreidt. Knollen, die in den herfst slechts sporen van de ziekte vertoonden, zijn in het volgende voorjaar soms door en door ziek.

Volgens MASSEY is geen enkele Gladiolus-soort onvatbaar voor de ziekte. Volgens LÖBNER werd te Bonn geconstateerd, dat de vatbaarheid van verschillende soorten veel verschilt. Van de *gandavensis*-gladiolen zijn bijv. Dora Mayer en Herbstzauber zeer vatbaar; minder vatbaar zijn Heinrich Kanzleiter en bijkans alle *primulinus*-soorten met gele of geelachtige bloemen, die in de laatste jaren zijn aangekweekt.

(De ziekte werd sinds 1906 ook in ons land door mij waargenomen, echter zonder dat het mij toen mocht gelukken, de oorzaak vast te stellen. Zij gaat, volgens toen gedane waarnemingen, van den ouden knol op de jonge knolletjes over; alleen bij de *Lemoine*-hybriden, waar de broedknoppen zich aan een vrij langen uitlooper uit de schijf der moederknol vormen, is dit gewoonlijk niet het geval. Bij *Monbretia*'s is opgemerkt, dat zij op de plekken, waar zieke Gladiolen hebben gestaan, dezelfde ziekteverschijnselen gaan vertoonen. R. B.)

De ziekte treedt in natte, koele jaren meer op dan in droge jaren; op vochtige plaatsen meer dan op droge. (Volgens Nederlandsche waarnemers komt zij op de lage en zeer beschutte plaatsen meer voor dan elders, op zandgrond meer dan op klei. R. B.) Op goed bemesten bodem woedt de ziekte minder erg dan op weinig bemesten grond.

Als middel ter bestrijding komt in de eerste plaats in aanmerking: het uitplanten van volkomen gezonde knollen op terreinen, waar in de laatste jaren geen Gladiolen groeiden. Een vertoeven van de uit te planten, van de droge schubben beroofde knollen gedurende twee uren in eene 0.25 procentige uspulunoplossing ($2\frac{1}{2}$ gram uspulun op 1 Liter water) moet het optreden der ziekte vrij wel tegenhouden. —